



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

PŘÍSTŘEŠEK RESTAURACE S TANEČNÍM PARKETEM

RESTAURANT DANCE FLOOR SHELTER

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

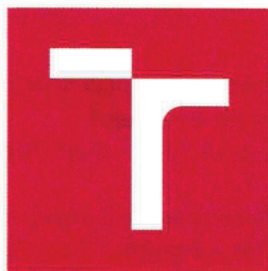
Bc. Vojtěch Horský

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN BARNAT, Ph.D.

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
PRACOVISŤE	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Vojtěch Horský
NÁZEV	Přístřešek restaurace s tanečním parketem
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Jan Barnat, Ph.D.
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

- [1] ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí - Obecná pravidla
[2] ČSN EN 1993-1-1 až 8 Navrhování ocelových konstrukcí
[3] Koželouh B.: Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5 - Step 1 Navrhování a konstrukční materiály, Bohumil Koželouh 1998
[4] ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení- Vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
[5] ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení- Zatížení sněhem
[6] ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení- Zatížení větrem


ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Vypracujte návrh nosné konstrukce objektu Přístřešku restaurace s tanečním parketem v kulturním areálu obce Dolní Jablonná. Minimální zastavěná plocha je stanovena na 240 m². Minimální volná šířka zastřešení je stanovena na 7 m. Dispoziční řešení navrhněte v souladu s architektonickými a technickými požadavky souvisejícími s účelem stavby ve dvou variantách. Varianty posuďte předběžně dle vhodně zvolených kritérií a vybranou variantu detailně zpracujte. Pro nosnou konstrukci užíjte primárně ocel pevnosti S355 nebo rostle či lepené lamelové dřevě standardní pevnosti. Vypracujte statický výpočet hlavních nosných částí konstrukce včetně řešení směrných detailů. Vypracujte technickou zprávu a výkresovou dokumentaci v rozsahu specifickovaném vedoucím práce. Z výkresové dokumentace se předpokládá: dispoziční výkresy, plán kotvení, výkresy směrných detailů a konstrukční výkres vybraných nosných prvků.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokokolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokokolských kvalifikačních prací" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokokolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokokolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).


Ing. Jan Barnat, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

V diplomové práci jsou vypracovány dvě varianty zastřešení tanečního parketu u restaurace s kulturním areálem v Dolní Jablunné. První varianta byla dřevěná konstrukce s vnitřním nosným obloukem z lepeného dřeva. Druhá varianta byl dvou kloubový ocelový rám. Tyto varianty byly předběžně posouzeny, vybrána byla varianta ze dřeva. Ve statickém výpočtu jsou navrženy a posouzeny prvky jako jsou krokev, lamelový oblouk, vaznička, kotvení a montážní spoje. Součástí práce je výkresová dokumentace skládající se z dispozičního výkresu, výkresu směrných detailů a kotevním plánem.

KLÍČOVÁ SLOVA

Nosná ocelová konstrukce, zastřešení, nosná dřevěná konstrukce, dvoukloubový, příhradový, zatížení, šroubový spoj, kotvení.

ABSTRACT

In my diploma thesis I designed 2 options for an arch roofing of place for dancing next to the restaurant in Dolní Jablunná. The first solution was designed as a timber structure with internal supporting arch from glue laminated timber. The second solution was designed as a two pin-supported steel beam. These variants were predesigned and as the final solution was chosen the timber structure. I designed a rafter, a glue laminated arch, a purlin, an anchorage and field joints. The thesis is including drawings of the layout design, details and anchorage plans.

KEYWORDS

Load-bearing structure, roofing, load-bearing timber structure, 2 pin-supported arch, truss, load, bolted joint, anchorage.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Vojtěch Horský *Přístřešek restaurace s tanečním parketem*. Brno, 2016. 22 s., 102 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Barnat, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13. 1. 2017



Bc. Vojtěch Horský
autor práce

Obsah

1	Základní údaje – úvod.....	4
2	Popis objektu.....	4
2.1	Umístění stavby.....	4
2.2	Základní údaje.....	5
2.3	Dispoziční řešení.....	5
2.4	Architektonické řešení	6
2.5	Skladba střešního pláště	7
3	Popis konstrukčního řešení	8
3.1	Skružová vazba	8
3.1.1	Vaznička.....	8
3.1.2	Krokev.....	8
3.1.3	Skruž	8
3.1.4	Kleštiny	9
3.1.5	Sloup	9
3.1.6	Sloupek.....	9
3.1.7	Vaznice.....	9
3.1.8	Pásek	9
3.1.9	Vzpěra	9
3.1.10	Diagonála	10
3.1.11	Paždík.....	10
3.2	Vaznicová soustava.....	10
3.2.1	Krokev.....	10
3.2.2	Vaznice.....	11
3.2.3	Sloup	11
3.2.4	Pásek	11
3.2.5	Vzpěra	11

3.2.6	Kleštiny	11
3.2.7	Sloupek.....	11
3.2.8	Diagonála	11
3.2.9	Pásnice	11
3.2.10	Ztužidlo	11
3.3	Kotvení.....	12
3.4	Založení.....	12
4	Zatížení	12
5	Materiál	13
6	Výkaz materiálů	13
7	Výpočtový model.....	14
8	Ochrana konstrukce.....	14
9	Postup montáže	15
10	seznam literatury	16

1 Základní údaje – úvod

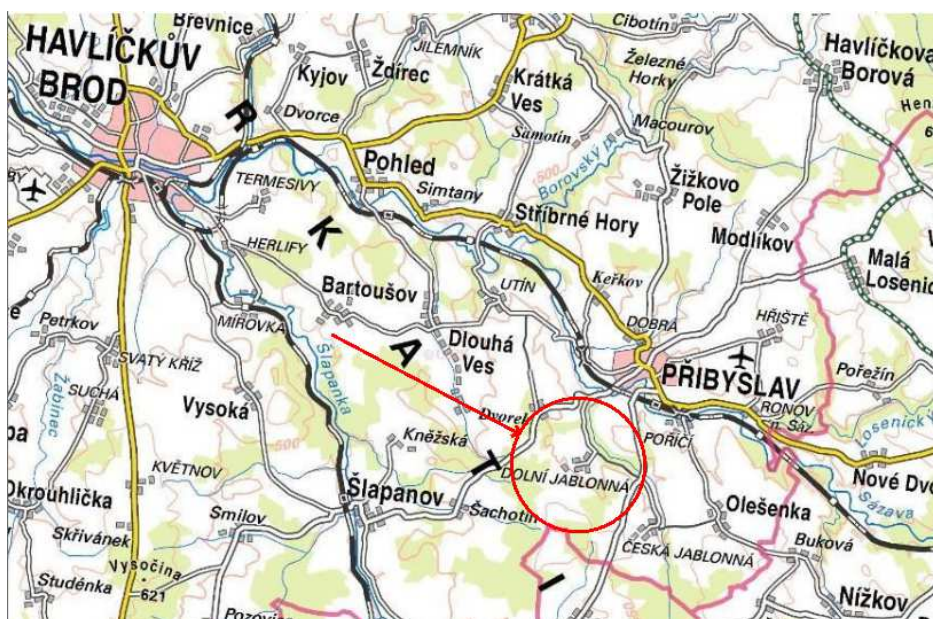
Diplomová práce se zabývá řešením nosné konstrukce přístřešku nad tanečním parketem. Zastřešován byl prostor půdorysného tvaru L o vnějších rozměrech 13,15x24,5 m. Toto dispoziční řešení vycházelo z architektonických a technických požadavků souvisejících s účelem stavby. Pro danou konstrukci byly vypracovány dva rozdílné návrhy řešení. První varianta byla dřevěná s vnitřním nosným obloukem z lepeného dřeva, druhá varianta byl dvoukloubový ocelový rám. Tyto varianty byly předběžně posouzeny. Vybraná varianta je dřevěná konstrukce, kde hlavním nosným prvkem je skružová vazba.

Pro konstrukci byl vypracován prostorový model v softwaru SCIA Engineer 16.1. Vnitřní síly pro posouzení byly použity z tohoto programu.

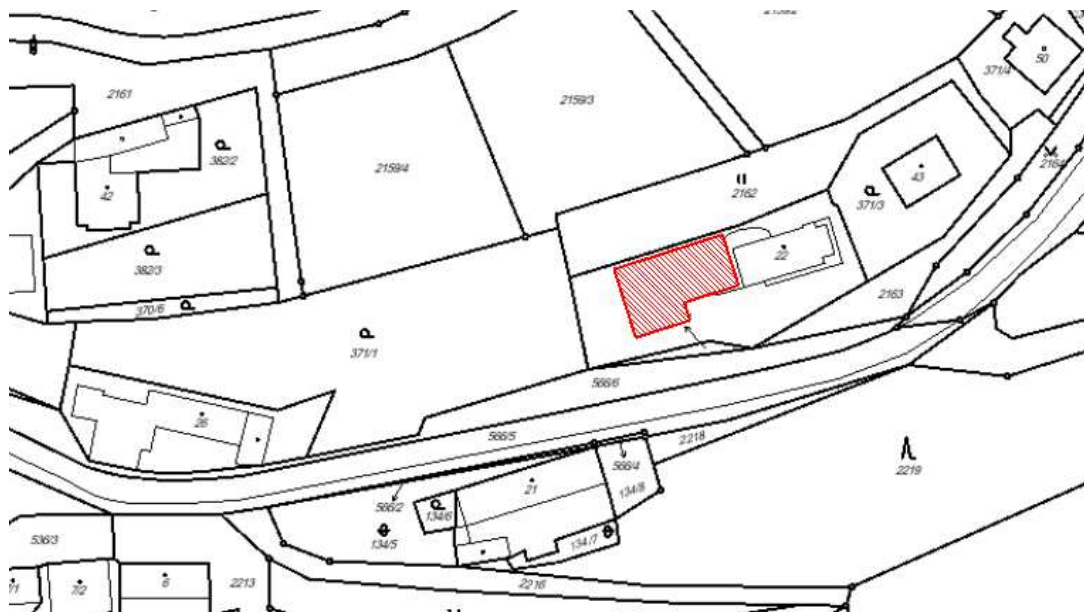
2 Popis objektu

2.1 Umístění stavby

Stavba byla navrhována pro zastřešení prostoru nad tanečním parketem a posezením v kulturním areálu v Dolní Jablonné. Bude umístěna mezi stávající restaurací a pódium. Dolní Jablonná leží v kraji Vysočina, asi 16km východně od Havlíčkova brodu v nadmořské výšce 480 m. n. m. Místo stavby je ve svahu, který je již dnes upraven pro pořádání tanečních zábav.



Obr. 2 -1 Umístění stavby 1



Obr. 2-1 Umístění stavby 2

2.2 Základní údaje

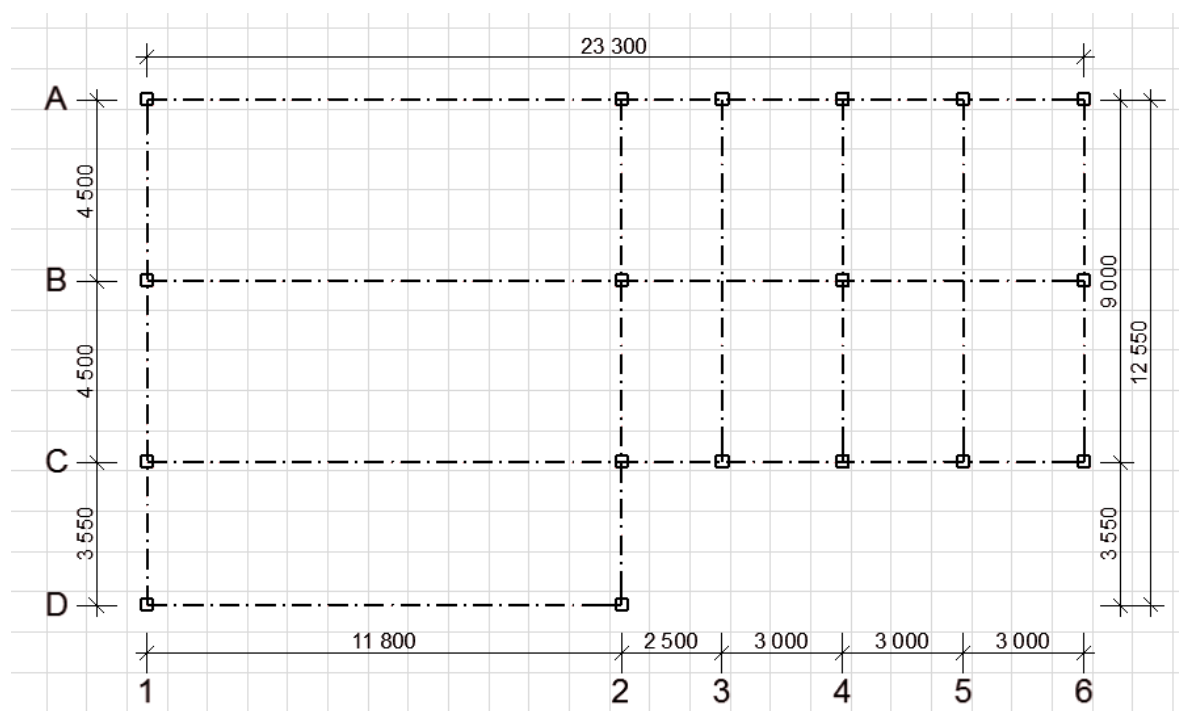
Zastavěná plocha:	293,5 m ²
Půdorys konstrukce:	tvář L
Rozměry:	13,15x24,48 m
Výška:	max. 7,5 m

2.3 Dispoziční řešení

Stavba je rozdělena na dva trakty spojené do tvaru písmene L.

První část se nachází nad tanečním parketem a zastřešuje prostor o rozměrech 12,96x13,15 m. Jedná se o skružovou vazbu s vnitřním rozpětí 11,8 m. Vzdálenost plných vazeb je 2x4,5 m a 3,55 m.

Druhá část zastřešuje posezení u tanečního parketu, zastřešuje prostor o rozměrech 12,05x10,66 m.



Obr.2-1 Dispoziční řešení konstrukce

2.4 Architektonické řešení

Půdorys byl ohraničen z východní strany restaurací, z jižní strany přístupovou cestou a stávajícím pódiem, ze severní strany kamennou opěrnou zdí a prudkým svahem.

Konstrukce nad parketem byla navržena tak, aby umožňovala dobrý výhled na podium, nepůsobila stísnujícím dojmem a působila dobře na návštěvníka. Konstrukce nad přilehlým prostorem byla navržena s ohledem na vedlejší restauraci, zachovává z pohledu od silnice dojem prodloužení stávající stavby. Bylo autorovým záměrem, aby byly vidět sloupky s pásy stejně jako je to u restaurace. Dále byla zachována okapová hrana pro nenásilný přechod na novou konstrukci. Hřeben musel být snížen, aby nebylo stíněno restaurací, druhý důvod snížení hřebene byl vznik hluchého prostoru.



Obr. 2-4 Architektonické řešení



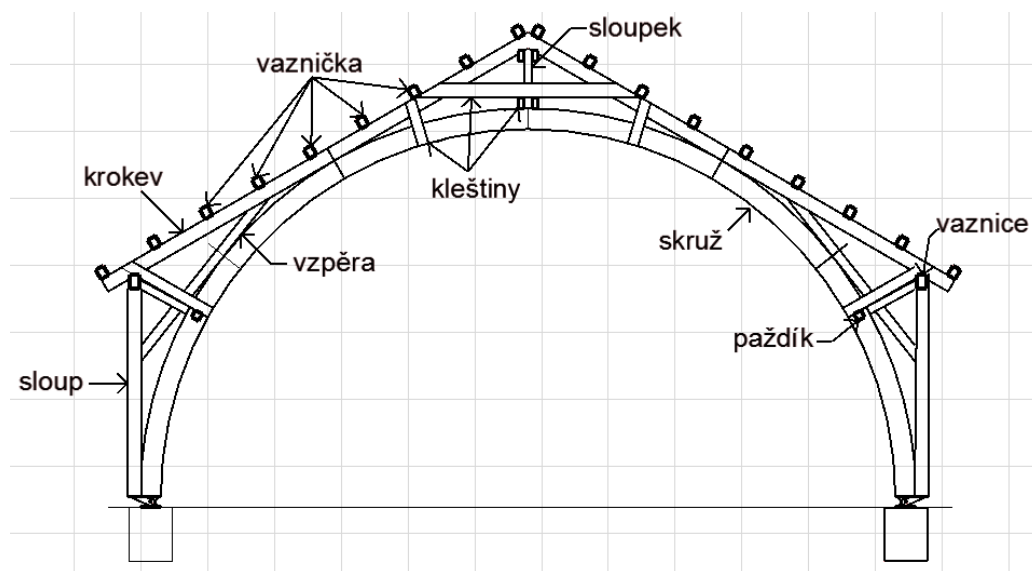
Obr: 2-5 Pohled na podium

2.5 Skladba střešního pláště

Střešní plášť je shora tvořen plechovou střešní krytinou Lindab Goodlock, ta je přichycena na laťování. Pod laťováním je pojistná hydroizolace a kontra latě. Na spodní straně střešního pláště je provedeno bednění z hoblovaných prken se zámky tl. 26 mm.

3 Popis konstrukčního řešení

3.1 Skružová vazba



Obr. 3-1 Konstrukční prvky I

3.1.1 Vaznička

Vazničky jsou nosné prvky přenášející zatížení ze střešního pláště na plné vazby. Jsou namáhané šikmým ohybem. Osová vzdálenost těchto prvků je 900 mm průřez 160x200 mm. Na krokve jsou přibity hřebíky přes ocelové úhelníky. Na plné vazbě jsou vazničky k sobě dané na sraz. Mezi poli A-B a B-C je délka 4500 mm, mezi poli C-D je délka vazniček 3550 mm.

3.1.2 Krokev

Krokve přenáší zatížení od vaznic na skruž a krajní sloupky. Jsou ve sklonu střechy délky 7425 mm a průřezu 140x210 mm. Ve spodní části je osedlaná a přibitá na vaznici. Se skruží je spojena pomocí kleštín a svorníků. Ve vrcholu je opět osedlána a přibita na vazník.

3.1.3 Skruž

Skruž je hlavní nosný prvek této vazby, přenáší zatížení do podpor. Je z lepeného lamelového dřeva, průřezu 350x140 mm. Osový poloměr skruže na osu je 5 700 mm. Skruž je ze dvou částí, ve vrcholu je spojena montážním spojem.

3.1.4 Kleštiny

Kleštiny jsou prvky přenášející normálové síly mezi sloupem a skruží, krokví a skruží, mezi krokve. Průřez kleštin je 2x90/160 mm a 2x100/240 mm.

3.1.5 Sloup

Sloup přenáší zatížení z vaznic do podpor. Ve vazbě je o rozměrech 180x210 mm. Délka sloupu je 3 450 mm.

3.1.6 Sloupek

Sloupek spolu s kleštinami a krokve tvoří u hřebene jednoduché věšadlo délka sloupku je 1000 mm. S kleštinami a diagonálami tvoří hřebenové ztužidlo a diagonálami, pažďíky a vaznicí tvoří okapové ztužidlo, délka je 1 050 mm. Používaný sloupek má průřez 120x120 mm.

3.1.7 Vaznice

Vaznice je prvek, který přenáší vodorovné síly mezi jednotlivými vazbami, je profilu 140x210 mm. K sloupům je začepovaná a přibitá. Je součástí okapového výztužného nosníku. Se vzpěrami a sloupky tvoří podélné ztužení. Vzpěry jsou do vaznice čelně zapuštěné. Mezi poli A-B a B-C je délka 4500 mm, mezi poli C-D je délka vaznic 3550 mm.

3.1.8 Pásek

Pásek ztužuje konstrukci ve vodorovném směru. Pásek má průřez 140x140 mm. Se sloupem i vaznicí je spojen pomocí čepů a přibit. Délka pásu je 1 670 mm

3.1.9 Vzpěra

Vzpěra přenáší tlakové síly má průřez 140x140 mm. V plné vazbě je umístěna mezi sloupkem a krokví, do obou těchto prvků je dvojité zapuštěná a přibitá. Vzpěry v podélném směru tvoří se sloupky a vaznicí podélné ztužení, vzpěra je k těmto prvkům čelně zapuštěná a přibitá. Délka vzpěry je 3 550 mm.

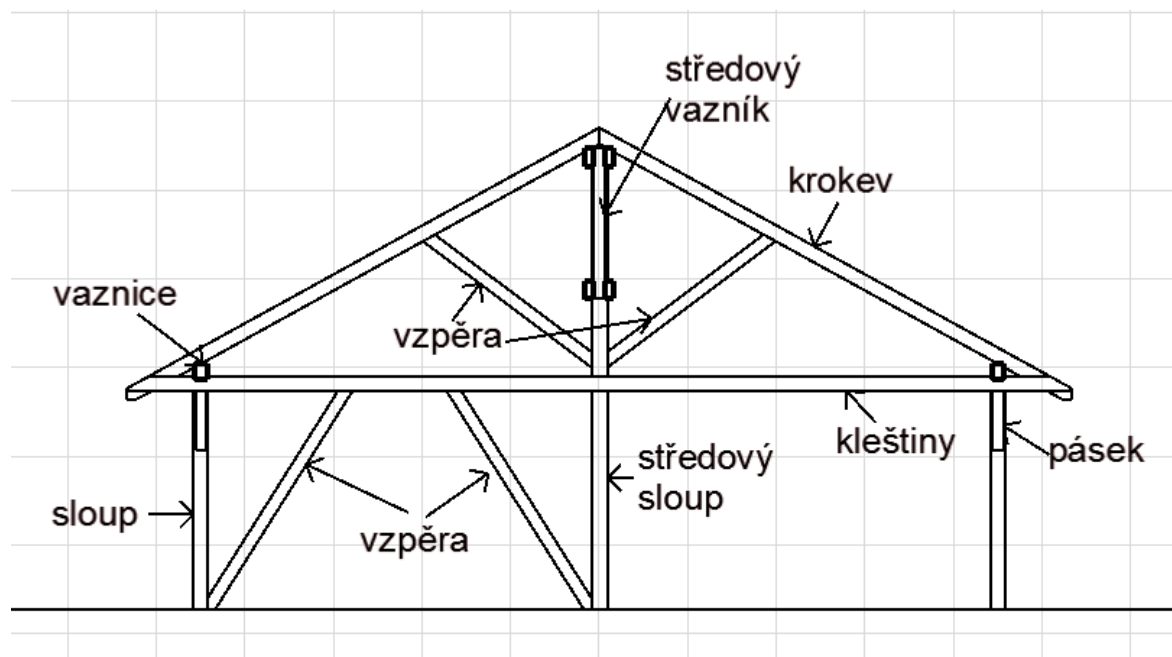
3.1.10 Diagonála

Diagonála přenáší normálové síly ve ztužidlech, je průřezu 120x120 mm. Je použita v okapovém ztužidle, připojená je k vaznici a paždíkům pomocí vkládaných plechů a šroubů pevnosti 8.8. V hřebenovém ztužidle přišroubována mezi kleštiny.

3.1.11 Paždík

Paždík je prvek průřezu 120x120 mm, nachází se mezi skružemi, ke kterým je připojen pomocí připojovacích plechů a hřebíků. Spolu se sloupky, diagonálami a vaznicí tvoří okapové ztužidlo. Mezi poli A-B a B-C je délka 4500 mm, mezi poli C-D je délka paždíku 3550 mm.

3.2 Vaznicová soustava



Obr. 3-2 Konstrukční prvky II

3.2.1 Krokev

Krokev průřezu 160x210 mm přenáší zatížení ze střešního pláště na vaznice a střední vazník. Krokve jsou k vaznici a vazníku připojeny pomocí osedlání a přibití hřebíky. Délka krokví je 6 150 mm.

3.2.2 Vaznice

Vaznice přenáší zatížení z krokví do sloupku, je namáhána ohybem. Průřez vaznice je 140x180 mm, se sloupkem je spojena čepem a přibitá. V modelu vaznice není spojitá. Délky vaznic jsou 6x3 000 mm a 2x2 500 mm.

3.2.3 Sloup

Sloupy přenášejí zatížení od vaznic do podpor. Použity jsou sloupky průřezu 160x160 mm. Výška sloupu je 2 700 mm.

3.2.4 Pásek

Pásek je prvek podélného ztužení průřezu 140x140 mm. Pásek je spojen se sloupem a vaznicí čepy a hřebíky. Délka prvků je 1 130 mm.

3.2.5 Vzpěra

Vzpěra přenáší normálové namáhání, je umístěna mezi středovým sloupem a krokví, k těmto prvkům je připojena patním zapuštěním a přibita. Průřez vzpěry je 140x140 mm. Délka vzpěry je 2 370 mm.

3.2.6 Kleštiny

Kleštiny přenášejí normálové namáhání, spojují protější krokve, ke kterým jsou připojeny svorníkem. Délka kleštin je 5 670 mm.

3.2.7 Sloupek

Sloupek je konstrukční prvek středového vazníku o průřezu 120x120 mm. Sloupek je spojen s pásnicemi pomocí svorníků. Výška sloupku je 1 510 mm.

3.2.8 Diagonála

Diagonála přenáší normálové síly ve středovém vazníku, je průřezu 120x120 mm. Diagonála je spojena s pásnicemi pomocí svorníků.

3.2.9 Pásnice

Pásnice tvořena dvojicí prvků, spolu s diagonálami a sloupky tvoří středový vazník. Průřez je 2x100/240 mm, délka 11 500 mm.

3.2.10 Ztužidlo

Ztužidlo je ocelový prvek průměru 20 mm, který působí jako táhlo.

3.3 Kotvení

Kotvení je provedeno pomocí čtyř závitových tyčí a pryskyřice HIT-RE 500V3 + HIT-V (8.8) M 20 a kotevní desky tloušťky 24 mm. Kotevní deska má rozměr 300x300 mm na ni je přivařen V svařem plech průřezu 200x20 mm, kotevní deska i plech jsou z oceli S 355. Efektivní hloubka kotvení je 180 mm. Závitové tyče jsou osové vzdálené 180mm. Tato kotva je navržena i pro přenos smykových sil. Kotveno je do betonové patky o rozměrech 800x800x800 mm do betonu třídy C20/25. Toto kotvení je provedeno ve všech případech stejně, liší se jen spojení patního plechu a sloupů.

3.4 Založení

Konstrukce bude založena na betonových patkách 800x800x800 mm pevnostní třídy C20/25, které budou přenášet tahové i tlakové síly. Návrh patek musí být proveden na základě geologického průzkumu. Návrh spodní stavby je pouze orientační a nebyl předmětem diplomové práce.

4 Zatížení

Výpočet zatížení byl proveden dle aktuálně platných norem ČSN EN.

Pro stálé zatížení bylo uvažováno charakteristických hodnot:

Vlastní tíha	vygenerována programem Scia Engineer
Střešní plášť	$g_k = 0.30 \text{ kNm}^{-2}$

Proměnné zatížení bylo uvažováno:

Zatížení sněhem dle sněhové mapy	$s_k = 2,0 \text{ kNm}^{-2}$
Větrová oblast II (pro Dolní Jablonná)	$V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
Kategorie terénu III	Oblast rovnoměrně pokrytá vegetací

Konstrukce byla zatížena 10 zatěžovacími stavy

Stálé zatížení	Vlastní tíha	1	ZS1	Vlastní tíha
	Ostatní stálé	2	ZS2	Ostatní stálé
Proměnné zatížení	Sníh	3	ZS3	Sníh plný
		4	ZS4	Sníh navátý 1
		5	ZS5	Sníh navátý 2
		6	ZS6	Sníh navátý 3
	Vítr	7	ZS7	Vítr směr 0, tlak
		8	ZS8	Vítr směr 0, tlak+ sání
		9	ZS9	Vítr směr 0, sání+ sání
		10	ZS10	Vítr směr 90, tlak+ sání

Výpočet zatížení je podrobně popsán v kapitole 4 statického výpočtu.

5 Materiál

Převážná část je tvořená z rostlého dřeva třídy C24, pouze skruž je z lepeného lamelového dřeva třídy GL32h. Táhla a plechy jsou z oceli třídy pevnosti S 355 J0. Spojovací prostředky jsou svorníky M12, M20 z oceli třídy 8.8.

6 Výkaz materiálů

Jméno	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objem [m ³]
Celkový součet :	11114,7	735,447	3,0190e+01

Průřez	Materiál	Jednotková hmotnost [kg/m]	Délka [m]	Hmotnost [kg]	Povrch [m ²]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Objem [m ³]
vzpěra - OBDEL (140; 140)	C24	6,9	88,384	606,3	49,495	350,0	1,7323e+00
krokev - OBDEL (170; 220)	C24	13,1	233,906	3061,8	182,447	350,0	8,7481e+00
kleština - 2 Obdel (90; 160; 140)	C24	10,1	116,416	1173,5	116,416	350,0	3,3528e+00
skruž - OBDEL (160; 340)	GL32h	23,4	71,628	1675,5	71,628	430,0	3,8966e+00
kleština1 - 2 Obdel (100; 240; 140)	C24	16,8	32,269	542,1	43,886	350,0	1,5489e+00
krokev na vlašsko - OBDEL (160; 200)	C24	11,2	183,735	2057,8	132,289	350,0	5,8795e+00

CS7 - OBDEL (120; 160)	C24	6,7	14,498	97,4	8,119	350,0	2,7836e-01
pásek, diagonála - OBDEL (120; 120)	C24	5,0	126,565	637,9	60,751	350,0	1,8225e+00
táhlo - Kruh (20)	S 355	2,5	100,351	247,4	6,305	7850,0	3,1520e-02
sloup - OBDEL (180; 220)	C24	13,9	34,183	473,8	27,346	350,0	1,3536e+00
vaznice2 - OBDEL (140; 180)	C24	8,8	20,501	180,8	13,120	350,0	5,1662e-01
sloupky2 - OBDEL (160; 160)	C24	9,0	23,174	207,6	14,831	350,0	5,9326e-01
slopek prostřední - OBDEL (180; 220)	C24	13,9	11,015	152,7	8,812	350,0	4,3619e-01

7 Výpočtový model

Konstrukce byla namodelována jako prutová v programu SCIA Engineer 16.1. Jednotlivé pruty jsou podrobněji popsány v kapitole 3. Kapitola 4 specifikuje zatížení 10 zatěžujícími stavy.

Konstrukce byla posouzena pro kombinace na mezní stav únosnosti a použitelnosti. Pro mezní stav únosnosti bylo uvažováno s kombinací dle rovnice 6.10 a pro mezní stav použitelnosti charakteristická kombinace dle ČSN EN 1990.

Lineárním výpočtem byly zjištěny vnitřní síly a deformace konstrukce. Byla nalezena nejnepríznivější kombinace a její součinitele a zatěžovací stavy byly použity pro vytvoření nelineární kombinace. Program využívá metody konečných prvků.

Nejvíce namáhané prvky konstrukce a hlavní směrné detaily byly posouzeny ručně.

8 Ochrana konstrukce

Ocel

Ocelové prvky na konstrukci je nutno ochránit před korozí žárovým zinkováním. Všechny prvky opatřené žárovým zinkováním musí splňovat minimální tloušťku dle ČSN EN. Systém povrchové ochrany bude dále specifikován dle požadavků ve výrobní dokumentaci.

Dřevo

Všechny dřevěné prvky musí být před osazením řádně vysušeny a opatřeny ochranným nátěrem proti organickým a klimatickým vlivům. Systém povrchové ochrany bude dále specifikován dle požadavků ve výrobní dokumentaci.

9 Postup montáže

Orientační postup výstavby:

1. Realizace spodní stavby – výkopové práce, podkladní beton, zalití patek, po vytvrdnutí patek Chemické kotvy se vyvrtají přesně podle patní desky.
2. Na rovné ploše se montují skruže, spojení skruží, přišroubování patního kloubu.
3. Skruže se za pomoci jeřábu postaví a kloubově se upevní na kotevní plechy, zajistí se lešením proti pádu.
4. Ke skružím přes patní plech se přišroubují sloupy, vaznice se osadí na sloupy a pásy mezi poli A-B se zřídí ztužidlo.
5. Přišroubují se sloupky na vrcholu skruže, do čepu sloupu se osadí vzpěra, kolem sloupků se vytvoří vrcholové ztužidlo.
6. Krokve se osadí na vaznice a vrchové ztužidlo, spojí se se skruží pomocí kleštin.
7. Vytvoří se okapové ztužidlo a osadí se vazničky, instaluje se střešní ztužení.
8. Sloupy druhého traktu se přišroubují k patnímu kloubu, osadí se, a zabezpečí lešením proti pádu.
9. Vaznice se spojí se sloupy a pásy, vytvoří se hřebenový vazník
10. Krokve se přibijí na vaznice a vazník, spojí s kleštinami.
11. Nakonec se osadí střešní plášť.

Všechny pruty mohou být na stavbu přepraveny standardní nákladní dopravou a nevyžadují svými rozměry zvláštní přepravu.

10 seznam literatury

- [1] VINAŘ, Jan. *Historické krovy: typologie, průzkum, opravy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 448 s. Stavitel. ISBN 978-80-247-3038-7.
- [2] VINAŘ, Jan, KUFNER, Václav. *Historické krovy: konstrukce a statika*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 263 s. ISBN 80-7169-575-0.
- [3] ČSN EN 1991-1-1; Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha užitná zatížení pozemních stave*. Praha: CNI, 2010.
- [4] ČSN EN 1991-1-4; Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - zatížení větrem*. Praha: CNI, 2010.
- [5] ČSN EN 1991-1-3; Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem*. Praha: CNI, 2010.
- [6] ČSN EN 1995-1-1; Eurokód 5: *Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla – společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: CNI, 2010.
- [7] ČSN EN 1990; Eurokód: *Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: CNI, 2010.
- [8] ČSN EN 1993-1-1; Eurokód3: *Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: CNI, 2010.
- [9] Krytiny. *Lindab* [online]. Lindab, 2016 [cit. 2016-11-13]. Dostupné z: goo.gl/JDtm9Y
- [10] Střešní fólie. *Coleman S.I.* [online]. Coleman S.I., ©2002-2016 [cit. 2017-01-13]. Dostupné z: <http://e.coleman.cz/stresni-folie-cz-1/>

11 Seznam příloh:

- Řešené varianty
- Statický výpočet
- Výstup ze SCIA Engineer
- Výstup z Profis Anchor
- Výkresová část